

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Policlinique de chirurgie

FACULTÉ DE MÉDECINE

Professeur René PATRY

Directeur de thèse : R. Martin du Pan, Privat-Docent

L'efficacité des masques médicaux

THÈSE

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en médecine

par

Chester Raymond KOSAREK

de

PASSAIC, New Jersey

Thèse N° 2524

Editions Médecine et Hygiène

GENÈVE

1957

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Policlinique de chirurgie

FACULTÉ DE MÉDECINE

Professeur René PATRY

Directeur de thèse: R. Martin du Pan, Privat-Docent

L'efficacité des masques médicaux

THÈSE

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en médecine

par

Chester Raymond KOSAREK

de

PASSAIC, New Jersey

Thèse N° 2524

Editions Médecine et Hygiène

GENÈVE

1957



La Faculté de médecine, sur le préavis de Monsieur le professeur R. Patry, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 3 décembre 1957.

Le doyen :

Eric MARTIN

Thèse N° 2524

Nous tenons à exprimer ici notre reconnaissance au Professeur René Patry, qui nous a fait l'honneur de présider à cette thèse.

Nos vifs remerciements et notre gratitude vont au Docteur Raymond Martin-Du-Pan, privat-docent, qui nous a inspiré le sujet de cette thèse et nous a guidé dans son élaboration.

A MA FEMME.

A MES PARENTS.

A MES REVERENDS ONCLES.

TABLE DES MATIERES

	Page
A. Introduction	7
B. Contage par les microbes de la bouche et du nez	8
1) Infection de la plaie opératoire	8
2) Le mode de contage en pédiatrie	10
3) Mesures protectrices préconisées	11
C. Les masques anti-microbes	12
Expériences personnelles	15
D. Conclusion	19
E. Bibliographie	21



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. INTRODUCTION

Le chirurgien porte un masque pour préserver le champ opératoire de l'infection susceptible d'être provoquée par les microbes qui se trouvent dans sa bouche ou dans son nez.

Le pédiatre en fait autant, surtout lorsqu'il approche les nouveau-nés et les prématurés, particulièrement sensibles aux contaminations bactériennes.

Cette pratique est observée aussi par le personnel des laboratoires où l'aseptie est de rigueur. Elle s'est étendue à certaines populations, même en dehors de périodes d'épidémies.

En 1919, déjà, Mason Leete et Duhr disaient que "..... si les masques doivent être employés, encore faut-il qu'ils soient efficaces" !

A quoi tient l'efficacité du masque anti-microbes? Tel est le propos de notre étude.

Après avoir passé en revue la littérature du sujet, nous apporterons les résultats de l'examen auquel nous avons soumis divers types de masques en usage dans quelques services de chirurgie et de pédiatrie. Sur la base de ces nombreux examens pratiqués ici et ailleurs, nous nous efforcerons de précéder quels sont les caractères essentiels d'un masque capable d'empêcher le passage des bactéries.

B. CONTAGE PAR LES MICROBES DE LA BOUCHE ET DU NEZ

1. Infection de la plaie opératoire

Si cette redoutable complication est aujourd'hui beaucoup plus souvent évitée que par le passé, depuis que se sont généralisées les mesures de l'aseptie moderne, il n'est peut-être pas inutile de rappeler en tête de ce travail, que sa fréquence qui atteignait encore 7 % en moyenne en 1921, selon RIESE (2) est encore estimée à 1-4 % au minimum par DENK (3) en 1944 et peut atteindre jusqu'à 42 % dont 10 % au streptocoque hémolytique, pendant les mois d'épidémie, comme l'observa WALKER (4) dans un hôpital de Boston où une dizaine d'étudiants assistaient toujours aux opérations. Un questionnaire, envoyé à 60 hôpitaux de la région, révéla à cet auteur que 16 d'entre eux avaient connu des épidémies d'infection des plaies opératoires au cours des deux années précédentes (26,6 %) avec un pourcentage de 24 % d'entre eux lorsque le masque opératoire couvrait la bouche et le nez, pourcentage qui atteignait 32,5 % lorsque la bouche seule était masquée.

DAVIES (5) estime que les mesures d'aseptie par tout en vigueur aujourd'hui (désinfection des mains, gants, tablier, instruments, fils de suture, bonnet, désinfection de la peau) laissent subsister deux sources d'infection, à savoir la gorge et le nez du personnel opérant ou assistant l'opérateur, et les microbes flottant dans l'air ambiant.

PFLUGGE (6), en 1897, créa l'expression "Tröpfcheninfektion" ayant constaté la présence de bacille *Prodigiosus* sur des plaques d'Agar à 1 mètre d'une personne, lors de conversation à voix ordinaire ou haute. La toux crée une zone dangereuse beaucoup plus vaste pouvant atteindre 3 mètres. Il est donc bien certain que les gouttelettes de salive projetées par la conversation, l'éternuement ou la toux, contiennent des microbes ou virus capables de provoquer chez autrui une infection. On a également montré que les gouttelettes les plus fines persistent plus de 4 heures dans l'atmosphère, suspendues presque immobiles, en réalité animées d'une vitesse de 0,1 à 1 mm. par seconde.

HUBENER (7) qui examina en 1898 la cavité buccale des opérateurs le matin de l'opération, trouva, chez la plupart, du streptocoque et du staphylocoque doré chez d'autres.

NEUMANN (8) qui examina en 1902, les mucosités nasales de 200 personnes, trouva des diphtéroïdes et du staphylococcus citreus et du colibacille chez 12 % d'entre elles.

En 1926, MELLENEY et STEVENS relatent 3 cas d'infection mortelle de la plaie opératoire au streptocoque hémolytique et constatent que 3 opérateurs ou assistants sur 6, étaient porteurs de ces germes, pendant une épidémie des voies respiratoires. Une fois les masques insuffisants remplacés par d'autres, de semblables cas ne se reproduisirent plus (9).

C'est le staphylocoque doré et le staphylocoque blanc que MELLENEY trouva le plus souvent sur les plaies opératoires, beaucoup moins souvent le streptocoque ou le staphylocoque hémolytique. Il découvrit une fois 33 % de porteurs de streptocoque hémolytique parmi le personnel d'un hôpital de New York travaillant dans la salle d'opération.

Pour RIESE (10), 11 infections de la plaie opératoire sur 12 sont dues à l'infection par conversation pendant l'opération et même pendant la préparation de la salle, des instruments et du champ opératoire ou pendant l'anesthésie. Aussi cet auteur défend-il absolument la conversation au cours de ces divers actes.

Son expérience de culture de fragments de graisse restés exposés 4' à 20 cm. devant l'opérateur et ses assistants révéla que 114 de ces fragments sur 138 donnaient des cultures positives et parmi ceux-ci 74 fois des germes pathogènes (53,6%). Sur 276 fragments de graisse prélevés avant la suture de la peau de la plaie opératoire et qui étaient restés exposés 1/2 heure à 2 heures à l'air de la salle, 134 contenaient des germes, soit 48,6 % et 40, soit 14,4 % des germes apthogènes. Il en conclut que les risques d'infection pendant l'opération par la conversation de l'opérateur et de ses assistants sont 12 fois plus élevés que par d'autres facteurs tels que la désinfection des mains ou de la peau de la plaie. Après 4 heures de conversation avec un double masque de calicot, 24 % soit près d'un quart des fragments de graisse étaient infectés par des germes pathogènes.

FISCHER et PETRICK (11) qui placèrent dans la salle d'opération des boîtes de Pétri, purent constater que celles-ci, qui n'avaient, avant l'opération, que 0,4 à 10 germes en montraient 20 à 60 après l'opération et d'autant plus qu'il y avait plus de personnes assistant à l'opération. L'exposition de plaques devant des personnes en conversation après rinçage de la bouche avec une solution de culture de bacille Prodigiosus ensemença les plaques de 100 à 200 colonies après 4' de conversation et prouva que la voix basse avait un effet égal à celui de la voix haute. Les auteurs considèrent efficace un masque grâce auquel les plaques ne

contiennent, dans les mêmes circonstances que 0,5 à 15 colonies.

FINGERLAND (12) en 1942, rapporte 7 cas de streptococcémies mortelles en une semaine, par infection de la plaie opératoire que l'examen bactériologique permit d'attribuer à une forme rare retrouvée dans les mucosités du rhino-pharynx de l'opérateur catarrheux qui opérait sans s'imposer le silence. Les cas cessèrent sitôt qu'il s'abstint d'opérer.

WALKER (4) qui constata, lors de deux épidémies à Boston, que le 50 % et respectivement le 58 % du personnel de la salle d'opération était porteur de germes, prescrit l'examen 2 fois par mois en hiver et au printemps, 1 fois par mois l'été, du personnel de la salle d'opération, pour éliminer, à temps, les porteurs de germes qui s'ignorent le plus souvent.

Mais l'infection de la plaie opératoire n'est pas la seule infection qui peut être prévenue par des mesures d'aseptie adéquate.

2. Le mode de contagion en pédiatrie

Le personnel infirmier transmet fréquemment des infections aux nouveau-nés et surtout aux prématurés. C'est à lui que seraient dues 50% des infections grippales de nourrissons, selon Rohmer (cité par FEST (13) et, parmi le personnel, H. GAUTIER estime que les veilleuses de nuit, difficilement contrôlables, sont souvent responsables.

Aussi, lors du congrès international de pédiatrie préventive qui se tint à Bâle en 1935, LUST, Armand DELILLE et ROHMER préconisèrent-ils le port d'un masque couvrant la bouche et le nez pour toute personne entrant en contact avec les enfants, tandis que HUSLER ne juge le port du masque nécessaire que pendant les épidémies de grippe.

En 1936, A. FEST recommande un masque confortable et léger en cellophane, laissant les yeux à découvert et se fixant sur les lunettes, au besoin à des montures dépourvues de verres.

A. ROSSIER, (14), en 1957, qui passe en revue les diverses mesures prophylactiques d'un centre de prématurés, met également au premier rang des infections postnatales, celles que transmet le personnel infirmier, et il insiste sur la nécessité d'une stricte éducation de celui-ci et l'apprentissage d'une véritable technique aseptique comprenant, à part l'isolement des porteurs, le lavage des mains, le port de blouses, les lampes à U.V.,

l'élimination du personnel infecté et le dépistage systématique des porteurs de germes, le port de masque pour toute personne entrant en contact avec les prématurés, et l'estime obligatoire en hiver ainsi que pendant les épidémies de coryza. Il insiste, en outre, sur les détails suivants: le masque doit être ajusté sur le nez et sous le menton; il doit comporter plusieurs épaisseurs de tissu serré; mis stérile à l'entrée de la division, il doit être changé toutes les 4 heures et jeté au linge sale à la sortie.

3. Mesures protectrices préconisées

MENDES DE LEON (15) affirme qu'il n'est malheureusement pas possible de désinfecter la bouche pour que les gouttelettes de salive qui s'en échappent soient tout à fait stériles.

WULFF (16), en 1953, voudrait interdire l'accès de la salle d'opération à toute personne enrhumée, mais il est obligé de constater aussitôt que cette mesure, la plus efficace, est pratiquement impraticable, la contagion pouvant se produire avant l'apparition des premiers symptômes.

RIESE (2) en 1926 déjà, FINGERLAND (12), DENK (3) en 1944, WULFF (16) en 1953 préconisent l'opération muette, mesure qui permet d'éliminer pratiquement de petits défauts dans les masques. Le premier défendait même toute conversation pendant la préparation de la salle et de la table d'opération, ainsi que pendant l'anesthésie, cette dernière mesure étant d'ailleurs d'usage assez courant.

DENK (3), FISHER et PETRICK (7), WULFF (16) recommandent de se détourner du champ opératoire lors d'éternuements ou de toux.

Mais si toutes ces mesures, en soi efficaces, sont assurément très recommandables et doivent être observées strictement, l'emploi de masques efficaces reste le facteur sur lequel doit avant tout se porter tout le soin et l'attention.

Abordons donc, sans plus tarder, l'étude des masques antimicrobes, le sujet proprement dit de notre thèse.

C. LES MASQUES ANTI - MICROBES

MELLINGER (17) en 1930 énuméra, le premier, les caractères requis d'un bon masque chirurgical. Le masque doit être de prix modique, il doit pouvoir supporter plusieurs lavages et stérilisation sans perdre de son efficacité, il doit être confortable à porter sur la bouche et le nez, c'est-à-dire ne pas être trop chaud ou étouffant par les grandes chaleurs, il ne doit pas provoquer la condensation de buée sur les lunettes, enfin, caractère exigé, il doit ne pas laisser passer les germes pendant la respiration et la conversation.

Les divers masques peuvent se répartir entre deux types:

- 1) les masques perméables, en gaze, mousseline, toile de lin, d'une seule ou de plusieurs épaisseurs (jusqu'à 6 %) et éventuellement un filtre de ouate intermédiaire;
- 2) les masques imperméables qui contiennent entre deux couches de tissu perméable une couche imperméable qui peut être soit en caoutchouc, soit en cellophane ou en cellulose.

Les premiers sont plus confortables, surtout moins étouffants par les grandes chaleurs, mais moins efficaces et encore plus inconfortables que les masques imperméables lorsqu'ils comportent un nombre élevé d'épaisseurs pour atteindre la même efficacité que les masques imperméables.

Parmi ces derniers, la cellophane a sur le cellulose les avantages de pouvoir supporter lavage et stérilisation, d'être inodore et ininflammable. Ils prennent une légère couleur topaze lorsqu'ils sont stérilisés à l'autoclave, mais restent transparents (RIESE (18)).

La taille du masque est un facteur important, et WULFF (16) conseille une surface de 22 x 14 cm. MASON LEETE et B. DURH (1) aussi insistent pour que le masque soit le plus large possible, qu'il remonte sous les yeux et descende sur le cou.

WULFF (16) juge essentiel que les attaches fixées aux angles du masque soient assez tendues et abandonna dans son service les masques que fixent 4 attaches pour les remplacer avantageusement par des masques à deux attaches venant entourer l'oreille par une boucle.

HUBENER estime que la protection est d'autant meilleure que le masque est plus éloigné de la bouche. Plus le

masque est étroitement en contact avec les lèvres, plus vite il s'humidifie de salive et l'expiration suffit alors à projeter des gouttelettes de salive dans l'atmosphère.

La plupart des masques ne conservent d'ailleurs pas indéfiniment leur efficacité et il est rare que celle-ci soit encore suffisante après un usage qui se prolonge au-delà de 4 heures.

Pour tester l'efficacité des masques chirurgicaux, on dispose de divers procédés qui ont tous recours à la boîte de Pétri ou à la plaque d'Agar placée à quelque distance du sujet masqué qui respire, parle ou tousse pendant un certain laps de temps, soit à l'air libre soit dans une chambre close préalablement remplie d'air filtré. On laisse ensuite la plaque ou la boîte à incuber à la température de la chambre pendant 48 à 72 heures et on procède à la numération des colonies. On peut aussi, avant l'opération, introduire dans la bouche du sujet une solution de bacilles inoffensifs, par exemple le *B. Prodigiosus*.

Nous allons maintenant, avant de communiquer nos expériences personnelles, relater les divers résultats obtenus précédemment par ce procédé, avec des masques de tous types, tels que nous les avons trouvés dans la littérature de ces dernières années.

DOUST et LYON (19), en 1918, étudièrent l'action protectrice de masques en gaze à mailles plus ou moins serrées et en toile à fromage. A cet effet, ils firent la numération des colonies de bacille *Prodigiosus* introduit auparavant dans sa bouche. Sur des plaques d'Agar placées devant le sujet qui conversait ou toussait, alors que la gaze grossière (6 mailles/cm²) n'était efficace qu'en cas de conversation ordinaire, la gaze fine (10 mailles/cm²), se montrait efficace également lors de conversation à voix haute et ne laissait passer qu'un petit nombre de bacilles en cas de toux; mais seule la toile à fromage se révéla efficace dans toutes les circonstances (18 mailles/cm²). Les auteurs expérimentèrent avec des masques constitués de plusieurs couches de tissus (3-5).

MASON LEETE et E.H. DURH (1) en 1919 constatèrent aussi l'inefficacité de la gaze chirurgicale à trop larges mailles; les masques en toile à fromage fine sèche (24 fils/cm²) n'étaient efficaces que lorsqu'ils étaient constitués par 10 couches d'épaisseur ne laissant alors passer aucun germe, tandis qu'avec 8 couches il en passait déjà 40. Les auteurs expérimentèrent

leurs masques en vaporisant à travers eux une émulsion de staphylocoque aureus. Ils constatèrent en outre que l'humidité augmente la perméabilité de la mousseline de plus de trois fois.

BLATT et DALE (20), en 1933, établirent l'inefficacité d'un masque de 6 couches de gaze après 4 heures d'usage. Par contre, le même masque imprégné d'une substance bactériostatique (glycérine à 20 %), était encore efficace après 12 heures de port. Une solution d'acétate d'aluminium ne conférait pas la même efficacité et dégageait en outre une odeur désagréable. Un masque en basin à petits carreaux se montra 4 fois plus efficace que le précédent, ainsi que le masque de Capps constitué de 3 couches de gaze avec trois plis transversaux qui en doublaient l'épaisseur. Ce dernier imprégné de merthiolate ou d'hexylresorcinol gardait son efficacité 4 à 12 heures, mais dégageait graduellement une odeur désagréable. Les auteurs expérimentèrent alors un masque imperméable constitué de deux couches de gaze avec un morceau de gant de caoutchouc intermédiaire; mais l'efficacité de ce masque était fortement handicapée par l'inconfort lors des fortes chaleurs, et les auteurs remédièrent à cet inconvénient en imaginant un masque de 2 couches de gaze avec une couche de cellophane intermédiaire pliée dans sa longueur de manière à réserver un espace libre pour respirer. L'air qui le traversait était stérile de l'autre côté du masque, et le masque restait confortable par la chaleur.

FRAPPIER et FORTE (21) expérimentèrent en 1936 un masque qui possédait entre deux couches de gaze un filtre de ouate d'une efficacité de 98 % et, de plus, confortable et ne déposant pas de buée sur les verres. Ce masque "Jel" fut comparé, l'année suivante, par GAUTHIER(22) à un masque de 8 couches de gaze et trouvé 8 fois plus efficace, ne laissant passer que 7 bactéries pendant 5 heures de lecture dans une chambre close.

RIESE (18), en 1938, trouva un masque imperméable en cellophane, le "Cellma Wiener Aseptikmaske", fixé sur le menton et laissant l'air s'échapper devant le nez et par en haut, laissant les joues libres, léger, confortable à porter, lavable, désinfectable, stérilisable à l'autoclave et pouvant passer au feu.

DENK (3) en 1944, trouva imperméable même à la toux le masque de JETTMAR constitué par deux couches de "kaliko" avec une couche de ouate intermédiaire de 1-3 cm. d'épaisseur, mais l'estime inconfortable.

WALKER soumit en 1950 (4) 22 masques à 1 heure de conversation sans en trouver aucune efficacité. Il fabriqua alors un masque imperméable au moyen d'une couche de caoutchouc entre deux couches de gaze qui avait l'inconvénient d'être inconfortable pendant les grosses chaleurs et de laisser la buée se condenser sur les verres mais que l'auteur recommande en cas d'épidémie en hiver.

WULFF (16) expérimenta en 1953 des masques de gaze de 4 couches et les trouva efficaces, mais n'empêchant le passage de tout germe que dans 1 cas sur 5. Il trouva les masques de 6 couches de gaze avec 28 fils par cm^2 aussi efficaces que les masques avec cellophane mais beaucoup plus étouffants et donna la préférence au masque de gaze avec couche de cellophane intermédiaire de 0,02 à 0,05 mm. d'épaisseur. Il laissait stérile les plaques dans 20 cas sur 22 lorsque porté 10' et ne laissa passer que 1 à 3 microbes lorsque porté 1 heure et demie et seulement dans 3 cas sur 22. L'auteur insiste sur l'importance que le masque ait une surface suffisante qu'il estime de 22 x 14 cm.

EXPERIENCES PERSONNELLES

Nous avons étudié divers masques chirurgicaux employés dans un certain nombre de cliniques. Chaque masque fut soumis à la même épreuve: 10.000 flavo bacteria et staphylococcus albus étaient vaporisés à une pression fixe à travers le masque, d'une distance d'un centimètre. Une boîte de Pétri avec un milieu de culture adéquat recevait les bactéries de l'autre côté du masque, et les colonies étaient comptées.

Voici, des moins bons aux meilleurs, nos résultats :

Type de masque	Nombre de fils par cm ²	Diamètre d'un fil en mm.	Poids par cm ² en mgr.	Nombre des colonies
Contrôle (sans masque)				Innombrables
Coton blanchi (1 épaisseur)	34/33	0,24	12,0	innombrables
Coton blanchi (1 épaisseur)	28/27	0,30	17,5	innombrables
Coton blanchi (1 épaisseur)	42/46	0,18	6,0	innombrables
Gaze de coton blanchie (2 épaisseurs)	16/12	0,20	7,0	innombrables
Coton blanchi (1 épaisseur)	30/35	0,25	13,0	10.000
Coton blanchi (1 épaisseur)	25/21	0,28	17,0	5.430
Coton blanchi (1 épaisseur)	34/34	0,26	14,0	4.700
Coton teinté gris (1 épaisseur)	31/33	0,26	14,0	4.530
Gaze de coton blanchie (2 épaisseurs)	11/13	0,18	7,2	646
Coton blanchi (1 épaisseur)	21/21	0,48	21,5	552
Coton blanchi (1 épaisseur)	20/19	0,50	22,5	79
Gaze de coton blanchie (5 épaisseurs)	11/13	0,18	7,2	12
Coton blanchi (3 épaisseurs)	17/20	0,50	57,0	8
(3 épaisseurs d'un côté, cello- phane intermé- diaire, 1 épaisseur) gaze	11/13	0,18	7,2	0

De l'ensemble de ces résultats se dégagent quelques conclusions:

- 1) La gaze grossière dont est fait le masque n'empêche pas le passage des microbes.
- 2) Il en est de même des masques constitués par une seule ou deux couches de gaze, même fine.
- 3) Un masque en gaze ou mousseline doit être constitué au moins de 3 couches pour limiter efficacement le passage des microbes.
- 4) Même en ce cas, après 4 heures d'usage, il perd son efficacité en grande partie et n'en conserve plus aucune après un usage qui se prolonge au-delà.
- 5) L'imprégnation des masques par des substances bactériostatiques si elle peut prolonger la durée pendant laquelle les masques restent efficaces, dégage vite une odeur désagréable qui les fait abandonner.
- 6) Un bon moyen assez simple d'augmenter l'effet d'un masque de gaze ou de mousseline est d'en doubler l'épaisseur par des plis transversaux. Il peut être avantageux, également du point de vue du confort, de ménager un espace libre entre le masque et le visage, permettant la circulation d'air frais et diminuant l'humidification du tissu qui en diminue rapidement l'efficacité.
- 7) Un tissu qui s'est révélé à l'usage d'une grande efficacité est le basin.
- 8) Les filtres de ouate sont également un bon moyen de protection contre les microbes mais ils donnent très chaud.
- 9) Un excellent masque est celui qui est constitué par une couche imperméable de caoutchouc, de celluloïde ou mieux de cellophane, entre deux couches de gaze. Bien adapté, pour que les microbes ne s'échappent pas par les côtés ou par derrière, ce masque constitue une mesure de protection absolue, il est moins chaud à porter que les masques plus épais avec filtre de ouate, par exemple, et plus léger aussi. Il a encore l'avantage sur ces derniers de se stériliser facilement. Notons l'intéressant modèle de Riese, en cellophane fixé sur le menton, l'air s'échappant par devant le front.

SHAPIRO (23) est le seul auteur à avoir cherché à préciser le mécanisme d'action des masques à gaze. Il lui paraît que la protection puisse s'expliquer principalement par l'occlusion

mécanique, les microbes venant heurter contre les fils auxquels ils adhèrent en outre, peut-être par un phénomène électrostatique difficile à estimer.

L'auteur a mesuré au micromètre les fils et l'espace qui les sépare sur un grand nombre de masques et parvient aux conclusions suivantes: le diamètre des fils varie entre 0,11 et 0,475 mm. (moyenne 0,189 mm.) L'espace entre les fils varie entre 0,175 et 0,550 mm. (moyenne 0,316 mm.) Le rapport espace/diamètre des fils est donc de 1,67. Les chances d'occlusion parfaite existent avec deux couches de gaze et augmentent si les fibres de chaque fil ont plus de 0,15 mm. de diamètre et surtout si elles s'écartent du fil dans les espaces qu'elles obturent alors partiellement. Ce dernier facteur est favorisé par des lavages successifs (le savon modifierait la surface des fibres).

Trois couches réaliseraient l'occlusion de larges fractions des espaces entre les fils et la probabilité d'élimination d'espaces non obstrués approcherait alors de 1,0.

Il nous semble cependant qu'il est difficile d'ériger en règle absolue de semblables conclusions, si intéressantes soient-elles. Elles ne font, en effet, pas mention du tissu envisagé, mais il est souhaitable que les recherches continuent dans cette direction, afin de pouvoir préciser toujours davantage les caractères que doit comporter un masque médical pour protéger suffisamment le malade.

On peut constater, dans le tableau qui groupe nos résultats personnels, que les facteurs mesurés (nombre de fils par cm², épaisseur des fils et poids du tissu) ne semblent pas être ceux qui jouent le rôle principal dans l'établissement de la protection contre le passage des germes à travers le tissu. Un bon moyen simple d'apprécier grosso modo la protection que confère un masque, est d'estimer la transparence de celui-ci à la lumière.

D. CONCLUSION

Le pédiatre, en contact avec des prématurés ou des enfants débiles plus enclins aux infections que des sujets vigoureux, l'interniste qui soigne des contagieux, le gynécologue qui met au monde des enfants dans les conditions les plus aseptiques possibles, le personnel de laboratoire et le chirurgien qui désire opérer en limitant au maximum les chances d'infection, éviteront les contaminations par gouttelettes de salive en portant un masque.

Pour empêcher le passage des microbes, les masques doivent être constitués au minimum de 3 couches de gaze fine et couvrir une assez grande surface (22 x 14 cm.). Dans ces conditions, ils ne procurent cependant qu'une protection relative qui diminue encore l'humidité qui s'y accumule après quelques heures d'usage. Le basin est plus imperméable que la gaze ou la mousseline. On peut accroître l'efficacité du masque en lui ajoutant une couche d'ouate intermédiaire d'une certaine épaisseur ou en multipliant les épaisseurs de gaze, mais les deux moyens sont inconfortables pendant les grandes chaleurs.

Aussi préfère-t-on recourir, pour obtenir une protection absolue, aux masques imperméabilisés par la présence, entre deux couches de gaze, d'une mince pellicule de cellophane. Riese a même employé un masque de cellophane transparent fixé sur le menton seul et flottant devant le nez et les joues.

Le test de perfusion par un bouillon de culture auquel nous avons soumis 13 espèces différentes de masques médicaux a montré qu'ils n'avaient pour la plupart qu'une valeur symbolique. Seuls deux masques respectivement de 3 épaisseurs de coton blanchi et 5 épaisseurs de gaze se révélèrent suffisants, laissant passer l'un 8 et l'autre 12 bactéries, ainsi qu'un masque possédant une couche de cellophane entre deux couches de gaze d'un côté et une de l'autre, qui était absolument imperméable aux germes perfusés.

Par contre, les masques d'une seule couche de gaze ou de mousseline sont absolument inefficace et ne sautaient en rien préserver le patient.

Il y aurait avantage à employer des tissus dont les fils, après des lavages répétés, s'effilochent, obstruant les espaces entre eux et s'opposant par là au passage des germes. Cette obstruction peut être atteinte aussi par la superposition de plu-

sieurs épaisseurs de tissus mais, comme nous l'avons déjà dit, le masque n'est plus aussi facile à supporter en été.

C'est donc incontestablement le masque qui comporte une couche de cellophane qui procure la meilleure efficacité avec le minimum d'inconvénients.

E. BIBLIOGRAPHIE

1. MASON LEETE, H. et DURH, E.H. Some experiments on masks.
Lancet CXCVI, 8 mars 1919: 392.
2. RIESE, J. Zbl. f. Chirurg. 1934: 375 (cité par FISHER et PETRICK (voir sous (7)).
3. DENK, W. Über die maligne Wundinfektion und deren Verhütung.
Arch. f. Klin. Chirurg. 1944, 206: 595.
4. WALKER, I.J. How can we determine the efficiency of surgical masks. Surg. Gyn. and Obst. 50: 216, 1950.
5. DAVIS, J. ST. Is adequate masking essential for the patients protection ?. Annals of Surgery, vol. 105: 990, 1937.
6. FLUGGE, G. (cité par les précédents): Über Luftinfektion.
Z. Hyg. 1897 et 1899; Dtsch. med. Wschr. 1897: 665.
7. HUBENER Über die Möglichkeit der Wundinfektion vom Munde aus und ihre Verhütung durch Operationsmasken. Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankheiten, Bd. 28: 348, 1898.
8. NEUMANN, R.O. Bakteriologische Untersuchungen gesunder und kranker Nase, mit besonderer Berücksichtigung des Pseudodiphtherie Bacillus. Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankheiten 40: 33, 1902.
9. MELENEY, F.D. et STEVENS, F.A. Postoperative haemolytic streptococcus wound infections etc. Surg. Gynec. Obst. 43: 338, 1926.
10. RIESE, J. (cité par A.W. FISHER et W. PETRICK dans leur article mentionné sous 7).
11. FISHER, A.W. et PETRICK, W. Bedeutet die "übliche" Gesichtsmaske einen anreichenden Schutz der Operationswunde? Zbl. f. Chirurg. 1950, 13: 895.
12. FINGERLAND, A. Durch Tröpfcheninfektion entstandene Epidemie chir. Streptokokkensteckungen. Zentralbl. f. Chir. 69: 1632, 1942.
13. FEST, A. Eine Schutzmaske zur Verhütung von Infektionen in der Säuglingspflege Kinderärztliche Praxis 7, 1936: 257.
14. ROSSIER, A. Prophylaxie de l'infection dans un centre de prématurés. Résultats. Sem. Hôpit. de Paris (Annales de Pédiatrie), 33, 1957.

15. MENDES DE LEON. Über die Gefahren der Wundinfektion durch das Sprechen bei Operationen. Arch. klin. Chirurg. 72: 904; 1904.
 16. WULFF, H. Surgical face masks. Acta chir. scand. 1953, 105: 311.
 17. MELLINGER, H. New mask that protects both physician and patient. J.A.M.A. 95: 662, 1930.
 18. RIESE, J. Ein durchsichtige, am Kinnsitzende Operationsmaske. Zbl. f. Chirurg. 1938, 20: 1163.
 19. DOUST, B.C. et LYON, A.B. Face masks in infections of the respiratory tract. J.A.M.A. 1918, 71: 1216.
 20. BLATT, M.L. et DALE, M.L. A bacteriological study of the efficiency of face masks. Surg. Gyn., & Obst. July 1933: 363.
 21. FRAPPIER, A. et FORTE, L.A. Bacteriological study of the new surgical mask "jel". The Canadian Med. Ass. J. mai 1936, 34: 547.
 22. GAUTHIER, P.P. A comparative study of three surgical masks. The Canadian Medical Association Journal, 1937, 37: 250-252.
 23. SHAPIRO, H. An analysis of the mechanism of the bacterial filtering action of gauze masks. The American J. of Hygiene 51: 135, 1950.
-

